

МОДЕЛЬ ПРОЦЕССА ПРОЕКТИРОВАНИЯ СИСТЕМ ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ

В. Н. Охрименко, к.т.н., доцент.

*Харьковский национальный университет городского хозяйства
имени А. М. Бекетова, 61002, Украина, г. Харьков, ул. Революции, 12
E-mail: slava003@mail.ru*

Проектирование систем электроснабжения осуществляется на основании стандартов, нормативных и инструктивных документов различного характера и назначения. Становление нормативной базы происходило в течение многих десятилетий в рамках интеграционных процессов европейского и международного характера. В настоящее время решение задач проектирования систем электроснабжения сопряжено с рядом сложностей, обусловленных слабой структурированностью, а иногда и отсутствием соответствующей нормативной проектной документации. Некоторые национальные стандарты в Украине находятся в стадии разработки, и проектировщики пользуются российскими и международными стандартами.

Вопросам проектирования систем электроснабжения также уделяется много внимания и при подготовке инженеров-электриков. Они находят отражение в ряде дисциплин учебных планов. В частности, на кафедре "Электроснабжение городов" ХНУГХ им. А. Н. Бекетова при изучении курсов "Электрические системы и сети", "Электроснабжение городов и промышленных предприятий", "Проектирование систем электроснабжения".

Важным фактором эффективного выполнения проектов электроснабжения, освоения начинающими инженерами-проектировщиками, вчерашними выпускниками вузов, технологии процесса проектирования является наличие модели проектной деятельности, которая бы отображала все механизмы и принципы взаимосвязи разных задач в рамках проектирования систем электроснабжения.

Объектом данного исследования является проектирование систем электроснабжения, а **предметом исследования** – процесс проектирования систем электроснабжения, в частности взаимосвязи составляющих (задача) процесса проектирования и механизмы их реализации (решения) в ходе разработки проекта системы электроснабжения.

Цель исследования – разработка модели процесса проектирования системы электроснабжения. Такие модели выступают инструментом создания и модернизации компьютерных систем поддержки

принятия проектных решений, а также эффективным средством повышения наглядности изучения самого процесса проектирования.

Для реализации поставленной задачи использована методология системного анализа, которая позволяет рассматривать *процесс* проектирования как *систему*. В терминах теории систем мы рассматриваем систему как комплекс взаимосвязанных составляющих (подсистем и элементов), которые выполняют определенную функцию. А совокупность функций каждого элемента и подсистемы обеспечивает реализацию основной функции системы, или другими словами, реализацию цели деятельности системы.

В нашем случае *функция* – это задача разработки проекта системы электроснабжения (развития системы электроснабжения): предприятия, промышленного района, микрорайона города и т.д.

Таким образом, объект исследования система, определенная как "процесс проектирования электроснабжения" (ППЭ). Рассматривая *процесс проектирования* как *систему* в нем необходимо выделить состав, закономерности иерархии и взаимосвязи между составляющими системы, а также связи с "внешней средой" ППЭ. Факторами "внешней среды" в нашем случае будут, в первую очередь, требования технического задания на разработку системы электроснабжения. А составляющими системы ППЭ – задачи, подзадачи, вопросы и конкретные расчеты, которые нужно выполнить и решить в процессе проектирования.

Исходя из вышесказанного, **процесс проектирования электроснабжения** определен как система, представляющая собой целостную совокупность определенного множества взаимодействующих частей (рассмотрение внутри системы ППЭ) и одновременно как составляющая более общей системы (процесса проектирования вообще, процесса создания нового).

При разработке модели ППЭ во внимание принимались структурный и функциональный аспекты исследования. Структурный аспект предполагает решение двух взаимосвязанных задач: выявление состава (подсистем и элементов) и определение связей между составляющими системы. Функциональный аспект исследования системы также предполагает решение двух задач: изучение внутреннего функционирования, механизма взаимодействия компонентов системы и анализ внешнего функционирования – взаимодействия системы с внешней средой.

С учетом вышесказанного мы можем определить **проектирование системы электроснабжения** как процесс, который реализуется в некоторой последовательности изменения стадий выполнения проекта и включает совокупность действий, направленных на реализацию ис-

полнителями проекта требований технического задания на проектирование.

Для практической реализации задачи разработки моделей ППЭ предлагается использовать инструментальные средства функционального моделирования деловых процессов, ориентированные на методологию семейства IDEF [1]. Сегодня в семейство методик функционального, моделирования и проектирования входит четырнадцать IDEF-методологий [2]. Некоторые из них стандартизированы в США, России и странах Западной Европы. Стандарты IDEF позволяют эффективно создавать и анализировать модели функционирования сложных систем различного назначения.

Важной особенностью методологии функционального моделирования является наглядность моделей исследуемых систем. На первом этапе исследования систему представляют как функциональный блок (модель типа "черный ящик"), который в дальнейшем подлжет декомпозиции. В процессе декомпозиции функциональный блок, отображающий в контекстной диаграмме систему как единое целое, подлжет детализации на диаграмме следующего уровня (применение принципа иерархической упорядоченности). Полученная диаграмма второго уровня (дочерняя диаграмма) содержит функциональные блоки, которые отображают главные подфункции функционального блока контекстной диаграммы. Каждую из подфункций дочерней диаграммы можно детализировать путем дальнейшей декомпозиции соответствующего функционального блока.

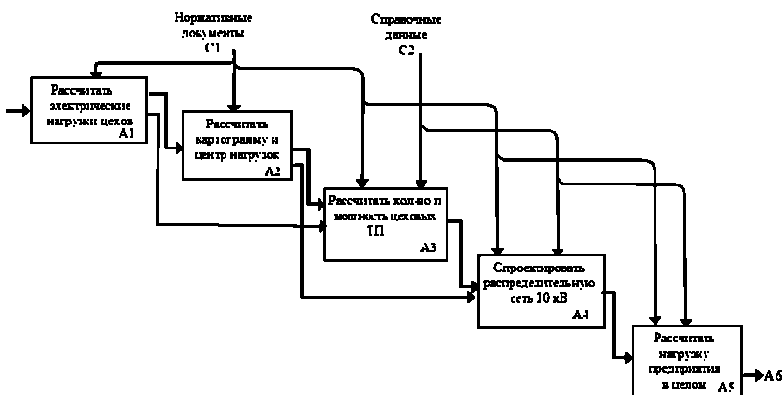


Рисунок – Фрагмент IDEF диаграммы второго уровня процесса проектирования электроснабжения промышленного предприятия

На рисунку приведено приклад фрагмента контекстної діаграми другого рівня для моделі ППЕ промислового підприємства. Складаючі діаграми другого рівня проектування системи зовнішнього електропостачання, розрахунки струмів короткого замикання і т.д., в силу обмеженого місця не показані. Модель містить базу нормативних (С1) і справочних (С2) даних. На діаграмах третього і наступних рівнів розкриті зміст, взаємозв'язи і алгоритми рішення кожної конкретної задачі проектування.

Наявність програмних продуктів, наприклад редактора Dia [3], забезпечуючих моделювання бізнес-процесів за методології родини IDEF, дозволяє розробляти моделі процесу проектування систем електропостачання і використовувати їх в практиці проектних організацій. Застосування запропонованого підходу до розробки моделей ППЕ в навчальному процесі кафедри "Електропостачання міст" ХНУГХ дозволяє підвищити наочність матеріалу викладаємих дисциплін і ефективність засвоєння студентами вивчаємого матеріалу.

Література:

1. РД IDEF0 – 2000. Методологія функціонального моделювання. Керівний документ. Госстандарт Росії [Електронний ресурс] / М. : ИПК Изд-во стандартів, 2000. -75 с. – Режим доступу: <http://www.nsu.ru/smk/sdef.pdf/>.
2. Сайт «Вікіпедія» [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://ru.wikipedia.org/wiki/IDEF>.
3. Сайт компанії Dia [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://projects.gnome.org/dia/>

АНАЛІЗ ПІДХОДІВ ДО РІШЕННЯ ЗАВДАННЯ БАЛАНСОВОЇ НАДІЙНОСТІ ЕЛЕКТРОЕНЕРГЕТИЧНОЇ СИСТЕМИ УКРАЇНИ

П. П. Рожков, к.т.н.

В. Є. Щербина, магістрант

*Харківський національний університет міського господарства
імені О. М. Бекетова*

Email rozhkov-PP@mail.ru

У сучасних умовах робота електроенергетичної системи (ЕЕС) України піддається серйозним впливам, які пов'язані із втратою потужностей, що генерують, раптовим падінням навантаження й порушеннями цілісності мережі. Тому, збереження високого рівня надійності функціонування ЕЕС є актуальним завданням.